

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**(54) SPIN COATER**

(11) 4-332116 (A)

(43) 19.11.1992 (19) JP

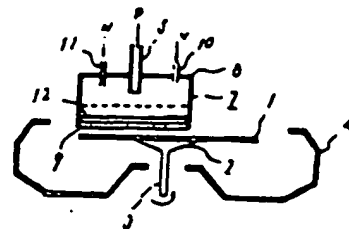
(21) Appl. No. 3-130435 (22) 2.5.1991

(71) MITSUBISHI ELECTRIC CORP (72) YUTAKA AKAMI

(51) Int. Cl. H01L21/027, B05C11/08, G03F7/16

**PURPOSE:** To enable a dispense time to be reduced and a throughput of a high-viscosity macromolecular coat to be improved by allowing a dispense nozzle to be in slit shape.

**CONSTITUTION:** A title item is provided with a tank 8 which is interlocked to a feed pipe 5 of a high-viscosity macromolecule P and can store the high-viscosity macromolecule temporarily and a slit-type high-viscosity macromolecular dropping device 7 with a slit nozzle 9 which is placed at a lower edge of this tank and is constructed so that it can discharge the high-viscosity macromolecule onto a wafer 1 which is placed horizontally from a slit of the above nozzle.



特開平4-332116

(43) 公開日 平成4年(1992)11月19日

| (51) Int.Cl. <sup>8</sup> | 識別記号  | 庁内整理番号  | F I            | 技術表示箇所  |
|---------------------------|-------|---------|----------------|---------|
| H 0 1 L 21/027            |       |         |                |         |
| B 0 5 C 11/08             |       | 6804-4D |                |         |
| G 0 3 F 7/16              | 5 0 2 | 7818-2H |                |         |
|                           |       | 7352-4M |                |         |
|                           |       |         | H 0 1 L 21/ 30 | 3 6 1 C |

審査請求 未請求 請求項の数1(全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平3-130435

(22) 出願日 平成3年(1991)5月2日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 赤見 豊

伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会

社北伊丹製作所内

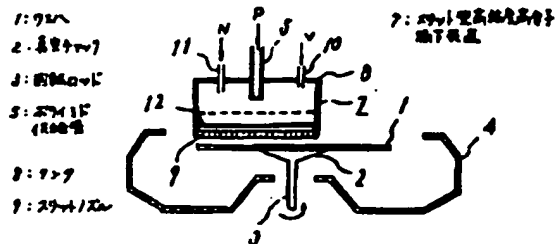
(74) 代理人 弁理士 村上 博 (外1名)

(54) 【発明の名称】 回転塗布装置

(57) 【要約】

【目的】 ディスペンスノズルをスリットにすることにより、ディスペンス時間を短縮し、高粘度高分子コートのスループットを向上させる。

【構成】 高粘度高分子Pの供給管5に連結され、かつ高粘度高分子を一たん溜めることのできるタンク8と、このタンクの下端に配置されたスリットノズル9を有するスリット型高粘度高分子滴下装置7を備え、上記ノズルのスリットより水平に設置されたウエハ1上に吐出できるように構成したものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 水平状に載置されたウエハを吸着保持して縦軸周りに回転する真空チャックと、その上方に配置されて高粘度高分子を供給する供給配管と、この供給配管の下端部に連結され、タンクの下部にスリットノズルを有するスリット型高粘度高分子滴下装置を備えており、このスリット型高粘度高分子滴下装置に高粘度高分子を一たんタンク内に溜めて、上記スリットノズルよりウエハ上に滴下するようにしたことを特徴とする回転塗布装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、ウエハの表面上に高粘度高分子を用いて膜を形成する際に用いる回転塗布装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来から半導体プロセスのポリイミド膜形成工程においては、図4に示すような概略構成を有する回転塗布装置が一般的に用いられている。即ち、この回転塗布装置は、水平状に載置されたウエハ1を吸着保持する真空チャック2と、この真空チャック2を支持して縦軸周りに回転する回転ロッド3と、上記真空チャック及びウエハを取り囲んで配設されたスピнкаップ4と、ポリイミドPを供給するポリイミド配管5とを備えている。そしてレジスト供給配管5の下端部にはノズル6が設けられており、このノズル6の開口6aからはポリイミドPが滴下されてウエハ2の表面上の回転中心位置に供給されるようになっている。

【0003】 即ち、この回転塗布装置を用いてウエハ1の表面上にポリイミド膜を形成する際には、まず真空チャック2の上面にウエハ1を吸着保持させ、ポリイミドPをノズル6から滴下させることによってウエハ表面上の回転中心位置に供給し、そののち、真空チャック2を支持するロッド3を高速回転させると、供給されたポリイミドPは遠心力によってウエハ2の表面上に広がり膜厚の薄いポリイミド膜が形成されることになる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、以上のような従来の回転塗布装置においては、ポリイミドが高粘度のため管内抵抗が大きく、必要量を滴下させるのにかなりの時間を必要とした。

【0005】 この発明は以上のような問題点を解決するためになされたもので、滴下時間を短縮できる回転塗布装置を得ることを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明に係る回転塗布装置は、水平状に載置されたウエハを吸着保持して回転する真空チャックと、このチャックの上方に配置されてポリイミドを供給するポリイミド供給配管と、その下端部に連結されてポリイミドを溜めることのできるタン

クを有し、かつスリットより滴下できるような構造をもつスリット型高粘度高分子滴下装置を備えたものである。

## 【0007】

【作用】 この発明においては、ポリイミドは一たんタンクに溜められるため、滴下時間以外も必要量を供給することができ、かつスリットにより滴下させるため、滴下時間を短縮することができる。

## 【0008】

10 【実施例】 図1はこの発明の一実施例による回転塗布装置の概略構成を示す断面図、図2はその要部であるスリット型高粘度高分子滴下装置を拡大して示す斜視図、図3はそのスリットノズルの拡大断面図である。これらの図において、1～5は図4のものと同様であり、7はポリイミド供給管5の下端部に連結されたスリット型高粘度高分子滴下装置で、タンク8の下端部にスリットノズル9を備え、そのスリットからポリイミドPが滴下され供給されるようになっている。またこのスリット型高粘度高分子滴下装置7の上部には、図2に示すように、ポリイミド供給管5のほか、バキューム管10とN<sub>2</sub>加圧管11が接続され、内部にはスリットノズル9のスリットをふさぐ可動弁12が配置されている。また図3に示すように、このスリットノズルは仕切壁9aによりこまかく仕切られている。

【0009】 次にその動作について説明する。まずスリット可動弁12をDOWNさせポリイミド供給配管5を通じて供給されたポリイミドPでタンク8内を満たす。なおこの時バキューム管10より内圧を抜いて供給を助ける。そして回転ロッド3をゆっくり回転させながら、スリット可動弁12をUPさせ、N<sub>2</sub>加圧管11よりN<sub>2</sub>を加圧しポリイミドを滴下する。回転ロッドが一回転した時点で、バキューム管10より短時間引きサックバックを行ない、スリット可動弁12をDOWNさせる。この後ロッドは膜厚形成のための高回転を始めるので、直ちに、ポリイミド供給を開始する。

## 【0010】

【発明の効果】 以上説明したように、この発明によれば、従来に比し滴下時間が大幅に短縮され、装置としての処理能力が向上するというすぐれた効果を奏する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施例による回転塗布装置の概略構成を示す断面図である。

【図2】 図1の要部であるスリット型ポリイミド滴下装置の拡大図である。

【図3】 図2の下端のスリットノズル部の断面図である。

【図4】 従来の回転塗布装置の概略構成を示す断面図である。

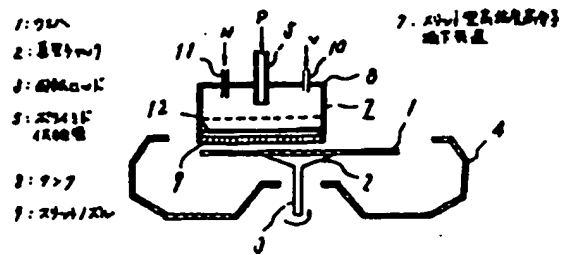
## 【符号の説明】

1 ウエハ

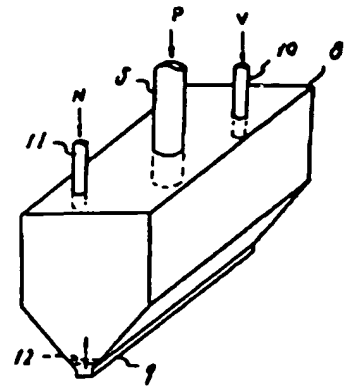
- 2 真空チャック  
3 回転ロッド  
5 ポリイミド供給管

- 7 スリット型高粘度高分子滴下装置  
8 タンク  
9 スリットノズル

【図1】



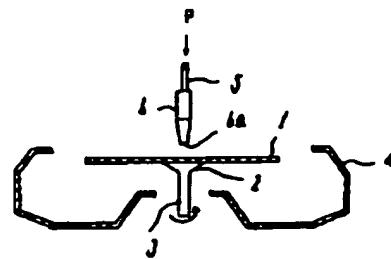
【図2】



【図3】



【図4】



Japanese Kokai Patent Application No. Hei 4[1992]-332116

---

Translated from Japanese by the Ralph McElroy Co., Custom Division  
P.O. Box 4828, Austin, Texas 78765 USA

Code: 1984-65384

Ref.: SILI2-375

## JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT JOURNAL

KOKAI PATENT APPLICATION NO. HEI 4 [1992]-332116

## Technical Disclosure Section

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Int. Cl. <sup>5</sup> :       | H 01 L 21/027<br>B 05 C 11/08<br>G 03 F 7/16<br>H 01 L 21/30 |
| Sequence Nos. for Office Use: | 6804-4D<br>7818-2H<br>7352-4M                                |
| Application No.:              | Hei 3 [1991]-130435  |
| Application Date:             | May 2, 1991  |
| Publication Date:             | November 19, 1992  |
| No. of Claims:                | 1 (Total of 3 pages)   |
| Examination Request:          | Not requested  |

## SPIN COATER

|           |   |
|-----------|---|
| Inventor: | Yutaka Akami<br>Mitsubishi Electric Corp.<br>Kitaitami Manufacturing<br>4-1 Mizuhara<br>Itami-shi |
|-----------|---|

Applicant:

000006013  
Mitsubishi Electric Corp.  
2-2-3 Marunouchi  
Chiyoda-ku, Tokyo

Agent:

Hiroshi Murakami,  
patent attorney,  
and one other

### Abstract

#### Objective

To reduce dispensing time and improve throughput of a high viscosity macromolecular coating by making a dispensing nozzle a slit type.

#### Constitution

A tank (8) that is connected to a feed pipe (5) of high viscosity macromolecule (P) and that can temporarily store the high viscosity macromolecule, and a slit type high viscosity macromolecule dropping device (7) that has a slit nozzle (9) that is arranged at the lower end of this tank are provided in a spin coater, so that the nozzle can discharge the high viscosity macromolecule onto a wafer (1) that is placed horizontal with respect to the slit of the aforementioned nozzle.



## Claims

1. A spin coater that is equipped with a vacuum chuck that holds by suction a wafer that is mounted horizontally and spins it around a vertical axis, a feed pipe that is arranged above it and feeds a high viscosity macromolecule, and a slit type high viscosity macromolecule dropping device that is connected to the lower end of the feed pipe and that has a slit nozzle under a tank, which is characterized by the fact that the high viscosity macromolecule is temporarily stored in the tank of this slit type high viscosity macromolecule dropping device, and dropped onto the wafer through the aforementioned slit nozzle.

## Detailed explanation of the invention

[0001]

### Industrial application field

This invention pertains to a spin coater that is used when a film is formed on a surface of a wafer using a high viscosity macromolecule.

[0002]

### Prior art

Conventionally, in the polyimide film forming process of the semiconductor production process, a spin coater that has a schematic constitution such as illustrated in Figure 4 has

commonly been used. That is, this spin coater comprises a vacuum chuck (2) that holds by suction a wafer (1) that is horizontally mounted, a spin rod (3) that supports this vacuum chuck (2) and spins around a vertical axis, a spin cup (4) that is arranged surrounding the aforementioned vacuum chuck and wafer, and polyimide piping (5) that feeds polyimide (P). A nozzle (6) is provided at the lower end part of resist feed piping (5). The polyimide (P) is dropped from an opening (6a) of this nozzle (6) and fed at the position at the center of spinning (2) on the surface of the wafer.

[0003]

That is, when a polyimide film is formed on the surface of a wafer (1) using this spin coater, the wafer (1) is first held by suction on the top face of the vacuum chuck (2), and the polyimide (P) is fed at the position at the center of spinning on the wafer surface being dropped from the nozzle (6). After that, when the rod (3) that supports the vacuum chuck (2) is spun at high speed, the fed polyimide (P) spreads on the surface of the wafer (2) by means of centrifugal force, and a thin polyimide film is formed.

[0004]

Problem to be solved by the invention

On a conventional spin coater such as described above, quite a long time is needed to drop a necessary quantity of polyimide

because polyimide is highly viscous and thus the resistance in the pipe is high.

[0005]

This invention was developed to solve the aforementioned problem. The objective is to obtain a spin coater that can reduce dropping time.

[0006]

Means to solve the problems

The spin coater pertaining to this invention comprises a vacuum chuck that holds by suction a wafer that is mounted in a horizontal state and spins it, a polyimide feed pipe that is arranged above this chuck and feeds polyimide, and a slit type high viscosity macromolecule dropping device that has a structure including a tank that is connected to the lower end that can store polyimide and drop it from the slit.

[0007]

Function

In this invention, since polyimide is temporarily stored in a tank, the necessary quantity can be fed during a time other than the dropping time. Furthermore, as it is dropped from a slit, the dropping time can be reduced.

[0008]

#### Application example

Figure 1 is a cross-sectional view that illustrates a schematic constitution of a spin coater in accordance with an application example of this invention. Figure 2 is an oblique view that illustrates in enlargement of the main part of a slit type high viscosity macromolecule dropping device. Figure 3 illustrates an enlarged cross-sectional view of the slit nozzle. In these figures, (1)-(5) are the same as in Figure 4. (7) is a slit type high viscosity macromolecule dropping device that is connected to the lower end of the polyimide feed pipe (5), and which has a slit nozzle (9) at the lower end of the tank (8), so that polyimide (P) will drop from the slit. At the top of this slit type high viscosity macromolecule dropping device (7), as illustrated in Figure 2, besides the polyimide feed pipe (5), a vacuum tube (10), and an N<sub>2</sub> pressure pipe (11) are connected. A movable valve (12) that closes the slit of the slit nozzle (9) is arranged inside the device. As illustrated in Figure 3, this slit nozzle is finely partitioned by partition walls (9a).

[0009]

Next, the operation will be explained. First, moving down the slit movable valve down (12), the tank (8) is filled with the polyimide (P) that is fed through the polyimide feed piping (5). At this time, the inner pressure is reduced using the vacuum tube (10) to help feeding. While slowly spinning the spin rod (3), the slit movable valve (12) is moved up, N<sub>2</sub> is pressurized from the

N<sub>2</sub> pressure pipe (11), and polyimide drops. When the spin rod spins once, solution is applied for a short time from the vacuum tube (10), and the slit movable valve (12) is moved down. After this, the rod starts spinning at high speed to form the film thickness. Polyimide supply to the tank will immediately start.

[0010]

#### Effect of the invention

As explained above, according to this invention, the drop time is significantly reduced compared to the prior art. Thus, processing capacity effectively improves.

#### Brief description of the figures

Figure 1 A cross-sectional view that illustrates a schematic constitution of a spin coater in accordance with an application example of this invention.

Figure 2 An enlarged diagram of a slit type polyimide dropping device, which is the main part of Figure 1.

Figure 3 A cross-sectional view of the slit nozzle part at the lower end of Figure 2.

Figure 4 A cross-sectional view that illustrates a schematic constitution of a conventional spin coater.

#### [Key:]

- 1 Wafer
- 2 Vacuum chuck
- 3 Spin rod

- 5 Polyimide feed pipe
- 7 Slit type high viscosity macromolecule dropping device
- 8 Tank
- 9 Slit nozzle

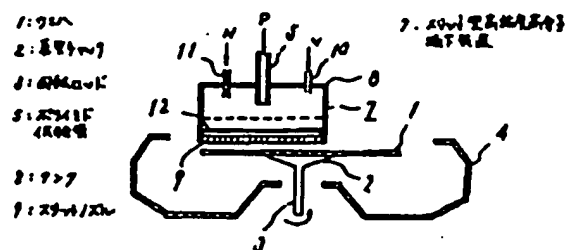


Figure 1

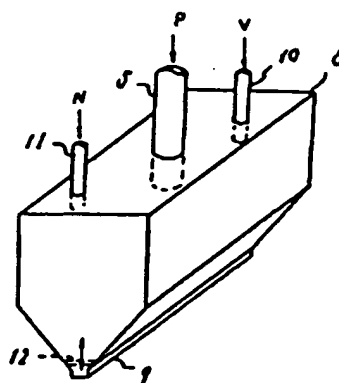


Figure 2



Figure 3.

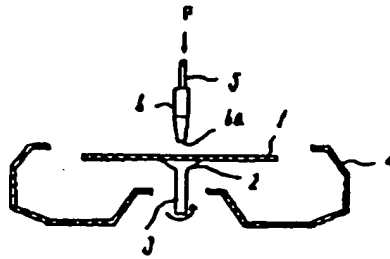


Figure 4